

# Assegnamento 1: Simulazione di un moto Browniano in due dimensioni

AA 2015/16

Un moto Browniano è il moto di una particella di un gas, ad esempio di polvere/fumo. L'assegnamento consiste in una semplice simulazione del moto di una di queste particelle (in due dimensioni). Nella simulazione, considereremo l'area in cui si effettua il moto suddivisa in una griglia di  $L \times M$  celle, dove ogni cella è identificata da una coppia di indici  $(i, j)$ .

Ogni particella è confinata in una singola cella e ad ogni passo della simulazione sceglie in modo casuale se spostarsi in alto, basso, destra o sinistra con probabilità  $1/4$ . Più precisamente se la particella si trova nella generica cella  $(i, j)$  la cella in alto corrisponde a  $(i - 1, j)$ , quella in basso a  $(i + 1, j)$ , la cella a sinistra è  $(i, j - 1)$  e quella a destra è  $(i, j + 1)$ . Se una di queste celle è oltre il limite della griglia, deve essere effettuata una nuova scelta casuale della direzione finché lo spostamento non avviene rimanendo dentro la griglia  $L \times M$ . Si assumono  $L, M \geq 5$  e ogni particella inizia il proprio moto dalla cella centrale della griglia, definita come la cella di coordinate

$$\left( \left\lceil \frac{L}{2} \right\rceil, \left\lceil \frac{M}{2} \right\rceil \right)$$

**Esercizio 1.** Utilizzando le funzioni `srand()` e `rand()` discusse a lezione generare casualmente una sequenza di  $K$  spostamenti, in una griglia  $N \times N$  ( $N$  e  $K$  definiti attraverso macro) e stamparli sullo standard output secondo il seguente formato

```
N 23.45
S 24.05
E 26.55
W 25.95
```

N,S,E,W specificano i punti cardinali, fissato un ordinamento arbitrario ed in corrispondenza di ogni direzione di spostamento è riportata la percentuale di volte che ci siamo spostati in quella direzione (su  $K$  spostamenti). Verificare almeno per  $N, K = 100$  che la probabilità di spostarsi su ciascuna delle celle adiacenti sia effettivamente intorno a  $1/4$ .

**Esercizio 2.** Realizzare la simulazione di  $K$  di un moto Browniano su griglia  $N \times N$  ( $N$  e  $K$  definiti attraverso macro) e stamparla sullo standard output con

il seguente formato: la posizione corrente della particella va rappresentata con il carattere asterisco (\*), le posizioni precedenti della particella devono essere rappresentate con un piú (+), tutto il resto dell'area deve contenere solo spazi. Ad esempio, i primi 4 passi su una griglia 9x9 possono essere visualizzati come segue. Al primo passo

```

=====
|         |
|         |
|         |
|         |
|      *  |
|         |
|         |
|         |
|         |
=====

```

al secondo passo

```

=====
|         |
|         |
|         |
|      +*  |
|         |
|         |
|         |
|         |
=====

```

al terzo passo

```

=====
|         |
|         |
|         |
|      ++  |
|      *   |
|         |
|         |
|         |
=====

```

e cosí via.

Prima di iniziare la realizzazione leggere attentamente il **README** contenuto nel kit per la spiegazione dettagliata di come procedere.